Aus der Chirurgischen Klinik der Universität Tübingen
Ehem. Direktor: Professor Dr. med. W. Dick

Zusammenstellung und Untersuchung der Patellafrakturen der Chirurgischen Universitätsklinik Tübingen von 1955-1965

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Klaus Kasten
aus Goslar

1969

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547611_0015

Aus der Chirurgischen Klinik der Universität Tübingen
Ehem. Direktor: Professor Dr. med. W. Dick

Zusammenstellung und Untersuchung der Patellafrakturen der Chirurgischen Universitätsklinik Tübingen von 1955-1965

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Klaus Kasten
aus Goslar

1969

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Dekan: Professor Dr. J. Hirschmann

1. Berichterstatter: Professor Dr. W. Mayer
2. Berichterstatter: Professor Dr. W. Dick

FOTODRUCK PRÄZIS Barbara v. Spangenberg KG · Tübingen

Meinen Eltern

in Dankbarkeit gewidmet

Inhaltsverzeichnis:

Anmerkungen		Seite 2
I.	Geschichtliches	Seite 3
II.	Allgemeine Ausführungen über das Patientengut	Seite 7
III.	Bruchformen	Seite 10
IV.	Unfallanamnese	Seite 16
V.	Therapie	Seite 21
VI.	Ergebnisse der Therapie	Seite 28
VII.	Vergleiche mit der Literatur	Seite 34
VIII.	Literaturverzeichnis	Seite 43

Anmerkungen

1. Die 6 beidseitig Verletzten werden teilweise im Text gesondert aufgeführt. Sie sind jedoch in den Tabellen enthalten.

2. Dislokation: geringe Dislokation = bis 1 cm
   starke Dislokation = über 1 cm

3. Die kurzen Lokalisationsbezeichnungen im Bruchformenkapitel wie unten, oben, seitlich beziehen sich auf die jeweiligen Drittel der Patella.

I. Einleitung.

Geschichtliches:

Schon vor Jahrhunderten wurden die verschiedenen Bruchformen der Patella beschrieben. 1580 beschrieb AMBROISE PARÉ (1510-1590) die relativ seltene Form des Längsbruches.

Aus der vorantiseptischen Zeit gibt es eine Fülle von Empfehlungen zur konservativen Therapie mit Schienen-, Gips- und Heftpflasterverbänden und entsprechenden Lagerungen. Es wurden auch halboffene Methoden perkutan und subkutan mit Klammern, Silberdrähten und aus den Fragmenten herausragenden starken Nadeln, die adaptiert wurden, geübt. Die Ergebnisse dieser Methoden waren allerdings nicht sehr gut, so daß schon in der Zeit vor JOSEPH LISTER vereinzelte Versuche unternommen wurden, die Fragmente der Patella durch eine Naht zu adaptieren. AURELIO SEVERINO 1598 (der Patient starb), RHEA BARTON 1834, DIEFFENBACH 1864.

Unter antiseptischen Kautelen wurde die Knochennaht zum ersten Mal 1877 von JOSEPH LISTER (1827-1912) durchgeführt. Es handelte sich um einen geschlossenen Querbruch, der eröffnet und dessen beide Fragmente senkrecht durchbohrt und mit Silberdraht fest aufeinander adaptiert wurden. Diese Art der Knochennaht wurde bei den nun folgenden Operationen beibehalten. Noch im gleichen Jahr wurde die Patellanaht von HECTOR CAMERON und SCHEDE wiederholt. Bis 1879 waren, laut PFEIL-SCHNEIDER, bereits 10 Knochennähte durchgeführt worden: 1878 TRENDELENBURG, UHDE und HENRY SMITH. 1879 METZLER, SOCIN, PFEIL-SCHNEIDER und wiederum SCHEDE.

Später wurde bei der Knochennaht als Nahtmaterial Aluminium-Bronzedraht, Catgut, geglühter Eisendraht, Fascia lata Streifen, Känguruhsehne, Perlon, Seide, Stahl und Wienerdraht benutzt.

Es gab aber manche nicht zufriedenstellende Ergebnisse, bis man gelernt hatte, bei einem Bruch mit Riß des Reservestreckapparates operativ mit Knochennaht und Naht des Reservestreckapparates vorzugehen. Bei Brüchen ohne Diastase und ohne Verletzung des Reservestreckapparates wurde konservativ mit einem über einem Unterschenkelzinkleimverband liegenden und vom proximalen Ende des Oberschenkels bis knapp oberhalb der Knöchelgabel reichenden Gipsverband behandelt.

1888 wurde aus der Chirurgischen Universitätsklinik Tübingen unter ihrem damaligen Leiter Prof. Paul v. Bruns ein Bericht über Patellafrakturen aus der Zeit von 1849-1887 veröffentlicht. Es handelte sich um 28 Fälle:

Geschlossene	Querfrakturen	mit Diastase:	19 Patienten
"	"	ohne " :	4 "
"	Querbruchrefraktur	:	1 "
"	Splitterfraktur	:	3 "
Offene	"	:	1 "

Die Querfrakturen waren meist in der Patellamitte. In 4 Fällen waren es sichere Rißbrüche. Es hatte sich um 22 Männer und 6 Frauen gehandelt, wobei das mittlere Lebensalter bevorzugt war.

Therapie:

1) Contentivverband
(als Abschluß der Behandlung Anlegung einer Gipshülse) : 5 Patienten

2) Malgaigne-Haken-Klammer u. Brunsschraube : 11 Patienten

3) Sehnennaht
(Bezeichnung nach Prof. P.v.Bruns: Beiträge z.klin.Chir. -siehe Literaturverzeichnis-)
(peripatellare Naht nach KOCHER: 1 Längs-Hautschnitt ober- und unterhalb der Patella. Von unten her wird mit einer gekrümmten Nadel zwischen Patella und Gelenk eingegangen und, nachdem der Faden durchgezogen war, über der Patella geknüpft) : 1 Patient

4) Knochennaht:
(unter antisept. Kautelen ausgeführt)
Bei einem Querbruch wurde eine Knochennaht mit Catgut vorgenommen. Ein geschlossener Splitterbruch wurde teilexstirpiert und die großen Fragmente mit Silberdraht zusammengenäht. Ein offener Splitterbruch wurde einzeitig versorgt. : 5 Patienten

Die 5 Contentivverbände brachten 3 knöcherne und 2 fibröse Heilungen. Von den 11 verschraubten und verklammerten Fällen waren 8 knöchern und 3 wahrscheinlich fibrös verheilt.

In der vorantiseptischen Zeit ausgeführte Adaptationen mit Malgaigne Klammern führten zu Eiterungen. Später war das nicht mehr der Fall.

Die Sehnennaht zeitigte eine knöcherne Heilung. Die 5 Knochennähte verheilten knöchern, wobei bei dreien eine

Beugungsbeschränkung im Kniegelenk auftrat.

Nach Ansicht von PAUL v. BRUNS bestanden die unblutigen Methoden zu Recht, da, wie eine Erhebung von BRUNNER zeigt, bei der blutigen Knochennaht sehr häufig Gelenkeiterungen und Ankylosen und auch Todesfälle auftraten. Er glaubt, daß deshalb eine blutige Knochennaht nur gerechtfertigt ist, wenn das Gelenk eröffnet ist, zumal bei seinen Patienten auch bei fibröser Vereinigung der Fragmente die Gehfähigkeit wenig gestört sei und die Arbeitsfähigkeit in allen Fällen wiedererlangt wurde.

Eine totale Patellaexstirpation wurde erstmalig 1898 von SCUDDER durchgeführt. Es folgten erst 1936 BOLDGETT und FAIRCHILD und 1937 BROOKE. In allen diesen Fällen wurde über gute Ergebnisse berichtet.

In der Literatur schwankt die Angabe über die Häufigkeit von Patellafrakturen bezogen auf die Gesamtzahl der Knochenbrüche zwischen 0,5 % und 1,5 %. (JÄRVINEN 0,5 %, MATTI 0,6 %, SPEED 0,7 % - 1,2 %, BÖHLER-SCHÖNBAUER 0,86 %, LANZ-WACHSMUTH 1,3 %, v. BRUNS und HELFERICH 1,4 %, GARRÉ, STICH, BAUER 1,5 %)

II. Allgemeine Ausführungen über das Patientengut.

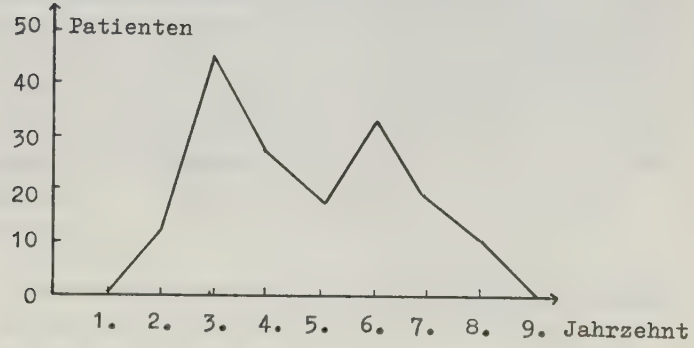
Mir war die Aufgabe gestellt, die Patellafrakturen, die von 1955 - 1965 in der Chirurgischen Universitätsklinik Tübingen behandelt worden waren, zusammenzustellen und zu untersuchen. Es handelt sich um 169 Verletzte, 121 (71,6 %) männliche und 48 weibliche. Pro Jahr wurden im Durchschnitt 15,4 Verletzte behandelt (zwischen 9 und 20 Patienten pro Jahr).

Jahrzehnte	von 1955 - 1965 (gesamtes Patientengut 169 Patienten) Anzahl der Patienten		Geschlecht (121 : 48)	
1. 0- 9 Jahre	1	(0,6 %)	-	1
2. 10-19 "	12	(7,2 %)	10	2
3. 20-29 "	46	(27,2 %)	40	6
4. 30-39 "	27	(16,0 %)	23	4
5. 40-49 "	18	(10,6 %)	11	7
6. 50-59 "	34	(20,0 %)	19	15
7. 60-69 "	19	(11,2 %)	11	8
8. 70-79 "	11	(6,6 %)	7	4
9. 80-89 "	1	(0,6 %	-	1
	169	(100,0 %)	121 : 48	

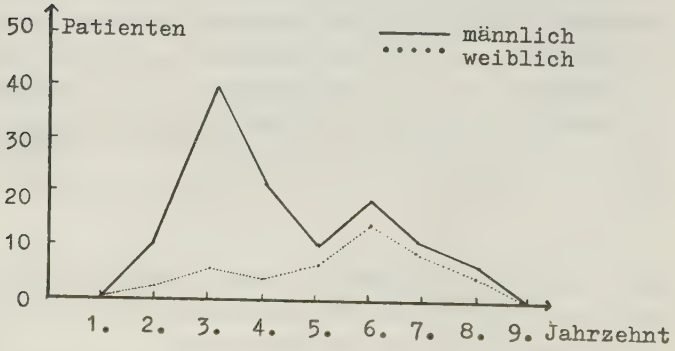
Tab. 1

Wie Kurve Nr. 1 und Tab. 1 zeigen, haben das dritte und das sechste Lebensjahrzehnt die höchsten Anteile an der Gesamtzahl der Patellabrüche.
Aus Tab. 1 ist eine starke Zunahme der Patellabrüche im zweiten Lebensjahrzehnt ersichtlich, die jedoch fast ausschließlich in den beiden letzten Jahren dieses Le-

bensjahrzehntes erfolgt. Pro Lebensjahr wurden maximal 5 Patienten behandelt, mit Ausnahme des 25. Lebensjahres: insgesamt wurden 10 25jährige Patienten behandelt.



Kurve Nr. 1



Kurve Nr. 2

Bis zum 4. Lebensjahrzehnt machen die männlichen Patienten den weitaus größeren Teil aus, während vom 5. Lebensjahrzehnt an die Anzahl der männlichen und weiblichen Patienten ungefähr gleich ist.

Die Berufe verteilen sich folgendermaßen:

			Statist. Jahrbuch
Arbeiter (davon rd. 1/3 Hilfsarbeiter)	65 Patienten	(38,5%)	46,0 %
Selbständige (davon ungef.die Hälfte Landwirte)	28 Patienten	(16,5%)	12,6 %
Hausfrauen	23 Patienten	(13,6%)	10,1 %
Angestellte	18 Patienten	(10,6%)	20,5 %
Rentner	15 Patienten	(8,9%)	
Beamte (davon waren 5 Beamte im Außendienst)	9 Patienten	(5,3%)	6,0 %
Studenten	7 Patienten	(4,2%)	
Schüler	3 Patienten	(1,8%)	
Lehrlinge	1 Patient	(0,6%)	4,8 %
Zusammen:	169 Patienten	(100,0%)	100,0 %

Tab. 2

Ein Vergleich mit dem statistischen Jahrbuch zeigt, daß Angestellte und Lehrlinge weniger Patellabrüche erleiden, als nach der Größe dieser Berufsgruppe zu erwarten ist.

Bei 6 der 169 Patienten waren beide Patellae verletzt,

d.h. 169 Patienten = 175 verletzte Patellae. Die rechte Patella allein war bei 80, die linke Patella allein bei 83 Patienten betroffen.

III. Bruchformen

Querbruch	83	(47,5 %)
Trümmerbruch	34	(19,5 %)
ein kleines Fragment unten	16	(9,1 %)
teilweise Fragmentierung unten	16	(9,1 %)
Sternbruch	9	(5,2 %)
teilweise Fragmentierung oben	6	(3,4 %)
ein kleines Fragment seitlich	4	(2,3 %)
Längsbruch	3	(1,7 %)
ein kleines Fragment oben	2	(1,1 %)
ohne Angabe (bei einem beidseits Frakturierten)	2	(1,1 %)
	175	(100,0 %)

Tab. 3 (Die Patellabrüche der beidseits verletzten Patienten sind unten noch einmal getrennt aufgeführt).

Von den beidseits betroffenen Patienten hatten 2 einen Trümmerbruch beider Patellae; einer einen Querbruch beidseits; einer links eine teilweise Fragmentierung unten, rechts eine teilweise Fragmentierung oben. Einer einen Querbruch links und einen Trümmerbruch rechts. Bei einem beidseits Frakturierten sind im Krankenblatt keine Angaben zu finden.

Die einzelnen Bruchformen waren teilweise kombiniert. So fand sich bei einem Patienten eine teilweise Fragmentierung sowohl oben als auch seitlich an der Patella. Ein Längsbruch war kombiniert mit Abbruch eines

Fragmentes unten, ein anderer mit teilweiser Fragmentierung seitlich.

Von den 2 Abbrüchen eines kleinen Fragmentes oben (Tab. 3) stellt einer eine schalenförmige Absprengung aus dem oberen Teil der Patella dar. Ein dreimaliger Verdacht auf Patella partita konnte in 2 Fällen ausgeräumt werden. Unter sämtlichen Bruchformen waren 7 lediglich Fissuren.

Es ist bemerkenswert, daß im 6. Lebensjahrzehnt die Querbrüche absolut dominieren. Sie treten bei 21 Patienten auf, d. h. bei 61,7 % der Patienten des 6. Lebensjahrzehntes und bei 27,3 % aller Querbrüche. Im zweiten, dritten und vierten Lebensjahrzehnt haben die Quer- und Trümmerbrüche den Vorrang und halten sich ungefähr die Waage. Im 5., 7. und 8. Lebensjahrzehnt herrschen die Querbrüche vor.

Die Anzahl der männlichen Patienten verhält sich zur Anzahl der weiblichen Patienten wie 2:1 und 3:1. Nur bei der Bruchform "teilweise Fragmentierung unten" sind ausschließlich Männer betroffen (15:0).

Rentner, Hausfrauen, Selbständige und Arbeiter sind besonders durch Querbrüche belastet. Schüler, Studenten und Angestellte haben etwa gleichviel Trümmer- und Querfrakturen. Außendienstbeamte erleiden verständlicherweise häufiger Trümmerbrüche, während bei Innendienstbeamten die Querbrüche vorherrschen. Ein hoher Prozentsatz der Bruchform der "teilweisen Fragmentierung unten" entfällt auf Angestellte, Selbständige und Hilfsarbeiter.

Die Verteilung der Patellafrakturen eines Jahres auf die verschiedenen Bruchformen blieb in dem betrachteten Zeitraum von 1955 - 1965 etwa konstant. Durchschnittlich wurden in unserer Klinik pro Jahr 3 - 4 Stern- und Trümmerfrakturen, 1 - 2 Fälle mit "Abbruch oder Ausriß eines Fragmentes unten" und 1 - 2 Patienten mit teilweiser Fragmentierung unten behandelt.

Eine Ausnahme bilden die Querbrüche. Bei ihnen ist in den letzten Jahren des überblickten Zeitraumes eine stärkere Zunahme zu verzeichnen (jährlicher Durchschnitt von 1955 - 1963: ca. 6; von 1955 - 1965: ca. 7).

Dislokation und Verletzungsmodus:

Verletzungsmodus direkte Gewalt: 166 Patienten 160 der einseitig und sämtliche beidseits verletzten Patienten hatten die Verletzungen durch eine direkte Gewalteinwirkung erlitten: Frakturen, bei denen weder eine Dislokation der Fragmente noch ein Riß des Reservestreckapparates auftrat, kamen bei 61 Patienten vor (36,1 % aller Patienten). Starke Dislokation mitRiß des Reservestreckapparates betraf 52 Patienten (30,7 % aller Patienten). 36 Patienten (21,3 %) hatten nur eine geringe Dislokation der Fragmente ohne Riß des Reservestreckapparates. Geringe Dislokation, aber mit Riß des Reservestreckapparates, war bei 11 Patienten (6,5 %) diagnostiziert worden.

Bei den meisten der 6 (3,6 %) beidseits verletzten Patienten fanden sich Brüche mit starker Dislokation und Riß des Reservestreckapparates. So erlitten 3 Patienten beidseits eine Fraktur mit starker Dislokation, mit Riß

des Reservestreckapparates. Bei zweien war das linke Bein durch starke Dislokation mit Riß des Reservestreckapparates betroffen, am rechten Bein fand sich jeweils nur eine geringe Dislokation ohne Riß des Reservestreckapparates. Bei einem Patienten war links und rechts die Fraktur ohne Dislokation und ohne Riß des Reservestreckapparates abgelaufen.

Verletzungsmodus indirekte Gewalt: 3 Patienten
Bei 3 (1,8 %) Patienten war die Fraktur nur durch Anspannungstrauma erfolgt: (in allen 3 Fällen beim Ausgleich von Gleichgewichtsverlust durch das Rückwärtswerfen des Körpers)
In einem Fall mit starker Dislokation mit Riß des Reservestreckapparates, im anderen mit geringer Dislokation und ohne Riß des Reservestreckapparates und im dritten Falle mit geringer Dislokation und mit Riß des Reservestreckapparates. Diese 3 Frakturen waren alle Querbrüche.

Geschlossene und offene Brüche:

Insgesamt wurden an unserer Klinik 140 frische, geschlossene und 35 frische, offene Brüche behandelt. Bei den 35 frischen, offenen Brüchen wurde in 22 Fällen einzeitig operativ vorgegangen, 13 wurden nur durch Wundverschluß behandelt. In 4 Fällen wurde zweizeitig vorgegangen. 1958 betrug der zeitliche Zwischenraum 53 Tage, 1960 31 Tage und 1964 in einem Fall 13, im anderen 6 Tage bis zur Operation. 1963 wurde in einem Fall eine Fraktur mit verschmutzter Wunde erfolgreich einzeitig operiert. Sonst wurde bei Schürfungen im Bruchbereich von geschlossenen Frakturen in der Regel erst nach 7

bis 12 Tagen operiert.

Insgesamt entfällt auf 5 geschlossene Brüche ein offener Bruch. Bei den Querbrüchen und der "teilweisen Fragmentierung unten" ist dieses Verhältnis zugunsten der geschlossenen Brüche verschoben. Bei allen anderen Bruchformen entfallen demnach auf einen offenen Bruch mehr als 5 geschlossene Brüche.

Zweitverletzungen.

90 Patienten hatten Zweitverletzungen. Es traten meist mehrere Zweitverletzungen bei einem Verunfallten auf.

Im folgenden eine Übersicht über die Häufigkeit der einzelnen Zweitverletzungen:

32 Pat.: Commotio cerebri
29 " : Wunden an Gesicht
13 " : Oberflächliche Verletzung am Kniegelenk
12 " : Femurschaftfraktur
8 " : Wunden an Knie und Kniekehle
8 " : Fraktur der Unterarmknochen
7 " : Oberflächliche Verletzung am Kopf
6 " : Zahnfraktur
6 " : Rippenfrakturen
6 " : Unterschenkelfraktur im Schaftbereich
5 " : Contusio cerebri
5 " : Condylusfraktur des Femur mit Kniegelenksbeteiligung
5 " : Tibiakopffraktur mit Kniegelenksbeteiligung
5 " : Oberflächliche Verletzung des vorderen Brustkorbes

4 Pat.: Knöchelbruch
4 " : Fraktur der Fußwurzelknochen
4 " : Luxation des Hüftgelenkes
4 " : Wunden am Unterschenkel

3 Patienten: Unterkieferfraktur; Nasenbeinfraktur; Fraktur des Hirnschädels; Fraktur des Schultergürtels; Fraktur der Handwurzelknochen; Fraktur der Mittelhandknochen und Finger; Wunden an Schulter und Oberarm; Wunden am Oberschenkel; oberflächliche Verletzung an Hand und Finger.

2 Patienten: Sternumfraktur; Fraktur am oberen Humerusende; Radiusfraktur mit Beteiligung der Radiusgelenkfläche; Fraktur der Mittelfußknochen und Zehen; Bänderriß am Kniegelenk; Lidwunde; oberflächliche Verletzung am Ellbogengelenk.

1 Patient: Zertrümmerung des Gesichtsschädels; Fraktur des Jochbeines; Fraktur der Hüftgelenkspfanne; Fraktur des Sitz- und Schambeines; Humerusfraktur; Radiusfraktur ohne Beteiligung der Radiusgelenkfläche; Luxation des Ellbogengelenkes; Luxation der HWS; Bänderriß am Fußgelenk; Pleuraverletzung; Verletzung des Innenohres; Wunden an Ellbogen und Vorderarmen; Wunden an Handgelenkregion und Fingern; Wunden an Fußgelenkregion und Zehen; oberflächliche Verletzung am Unterarm; oberflächliche Verletzung am Fußgelenk.

IV. Unfallanamnese.

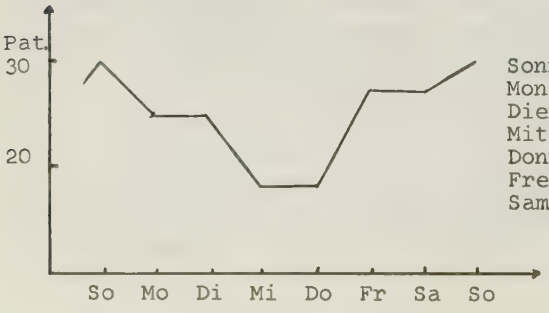
Verkehrsunfall als PKW-Insasse	61 Pat.	(36,1 %)
Verkehrsunfall mit Kraftrad und Rad	31 "	(18,3 %)
häuslicher Unfall	25 "	(14,8 %)
sonstiger Verkehrsunfall	18 "	(10,6 %)
landwirtschaftlicher Unfall	15 "	(8,9 %)
sonstiger Arbeitsunfall	14 "	(8,3 %)
sonstiger Unfall	3 "	(1,8 %)
Sportunfall	2 "	(1,2 %)
	169 "	(100,0 %)

Tab. 4

Unter den Unfällen mit zweirädrigen Fahrzeugen sind 5 Fahrradunfälle und 26 Kraftradunfälle. Unter der Rubrik "sonstiger Verkehrsunfall" sind 18 Patienten angeführt. Davon stürzten 14 Patienten ohne äußere Gewalteinwirkung auf die Straße, 2 Patienten wurden von einem PKW und 2 von einem Radfahrer angefahren. Unter den "landwirtschaftlichen Unfällen" waren 2 Unfälle mit dem Fuhrwerk, 2 mit dem Traktor und ein Hufschlag.

Die beidseits Frakturierten wurden sämtlich bei Verkehrsunfällen verletzt: 4 bei PKW-Unfällen, eine Patientin bei einem Unfall mit Traktor und ein Patient bei einem Motorradunfall.

Die Verteilung der Unfälle auf die Wochentage zeigt folgendes Bild:



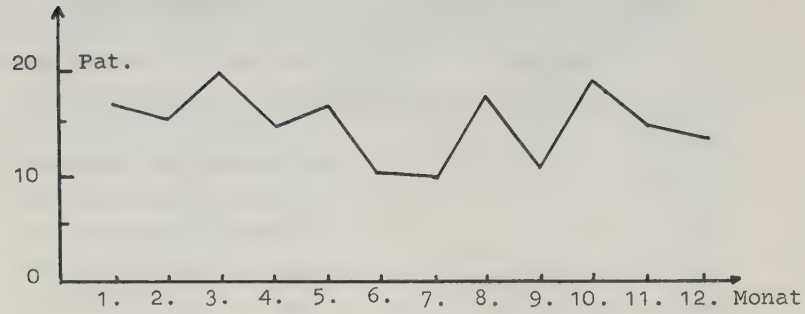
Sonntag	: 30 Pat.
Montag	: 25 "
Dienstag	: 24 "
Mittwoch	: 18 "
Donnerstag	: 18 "
Freitag	: 27 "
Samstag	: 27 "
	169 Pat.

Kurve Nr. 3

	Verk.-Unf.m. PKW	Verk.-Unf.m. Motor-rad,Rad Roller	häusl. Unfall	sonst. Verk.-Unfall	landw. Unfall	sonst. Arbeits-unfall	sonst. Unfall	Sport-unfall
So	16	7	1	2	2	-	1	1
Mo	4	3	7	4	2	5		
Di	13	2	2	3	1	2		1
Mi	4	3	4	3	3	1		
Do	7	5	1	-	2	2	1	
Fr	10	5	5	2	3	2		
Sa	7	6	5	4	2	2	1	
	61	31	25	18	15	14	3	2

Tab. 5

Die Häufigkeitsspitzen bei Verkehrsunfällen fallen auf Sonntag, Dienstag und Freitag.
Dagegen haben der häusliche und der Arbeitsunfall ihren Höhepunkt am Montag. Ihre Häufigkeit nimmt zum Dienstag hin stark ab. Beim häuslichen Unfall steigt die Häufigkeit gegen Ende der Woche wieder an, beim Arbeitsunfall bleibt es vom Dienstag an bei einer relativ niedrigen Quote.
Die Verteilung der Unfälle auf die Monate zeigt insgesamt gesehen eine leichte Abnahme in der warmen Jahreszeit. Eine Ausnahme bildet der August, in dem - wohl bedingt durch Ernte und Urlaubsverkehr - ein deutlicher Anstieg zu verzeichnen ist.
Die hier erfaßten 169 Unfälle verteilen sich auf die einzelnen Monate folgendermaßen:
Januar 16, Februar 15, März 19, April 12, Mai 16, Juni 10, Juli 9, August 17, September 10, Oktober 18, November 14 und Dezember 13 Patienten.



Kurve Nr. 4

Für die Betroffenen von PKW-Unfällen gilt ein Verhältnis männlich zu weiblich von 5:1, für die durch Kraftrad- und Fahrradunfälle Verletzten von ca. 10:1. Beim häuslichen Unfall (2:3) verschiebt sich das Verhältnis naturgemäß zugunsten der Frauen. Beim Arbeitsunfall (6:1) dagegen wieder zugunsten der Männer. Bei den restlichen Unfallarten ist der Anteil der Geschlechter etwa gleich groß.

Zur Frage der wechselnden Anteile der Unfallarten an den Unfällen der verschiedenen Altersstufen läßt sich folgendes sagen:

Die Altersverteilung (Kurve Nr. 1) zeigt im 3. Lebensjahrzehnt einen besonders hohen Gipfel. 2/3 davon gehen zu Lasten von -vorwiegend männlichen- Kraftwagen- und Kraftradfahrern (16 PKW-Fahrer und 17 Kraftradfahrer). Der zweite Gipfel der Kurve 1 fällt auf das 6. Lebensjahrzehnt. Daran sind zu 1/3 PKW-Fahrer (13 Patienten), zu 1/5 zu Hause und zu 1/7 bei landwirtschaftlicher Arbeit Verunglückte beteiligt.

Bei den Patienten im 3., 4. und 6. Dezennium sind PKW-Unfälle die Hauptursache der Patellafrakturen (3.Lebensjahrzehnt: 16 Patienten; 4. Lebensjahrzehnt: 18 Patienten; 6. Lebensjahrzehnt: 13 Patienten).

Bei den 20jährigen Patienten sind die Kraftradunfälle besonders häufig. Von über der Hälfte (17) aller hier registrierten Kraftradunfälle wurden 20jährige betroffen.

Die häuslichen Unfälle werden vom 5. Lebensjahrzehnt an häufiger. Der Anteil der auf der Straße Gestürzten bzw. Angefahrenen ("sonstiger Verkehrsunfall") nimmt im 7. und 8. Lebensjahrzehnt deutlich zu. Auch bei landwirtschaftlichen Unfällen ist eine starke Zunahme im 6. und 7. Lebensjahrzehnt zu verzeichnen.

Die hier ausgewerteten Krankengeschichten erlauben eine Antwort auf die Frage, wie sich verschiedene Unfallarten auf die Berufe der Patienten mit Patellafrakturen verteilen. Ungefähr 2/3 der Arbeiter wurden bei einem Verkehrsunfall mit PKW, Krad oder Fahrrad verletzt. Ungefähr 1/6 wurde am Arbeitsplatz verletzt. Unter den Selbständigen überwiegt der Verkehrsunfall mit PKW, und, da in unserem Fall rund die Hälfte der Selbständigen Landwirte sind, der landwirtschaftliche Unfall. Die Hausfrauen werden ebenfalls am häufigsten von PKW-Unfällen betroffen, relativ häufig ist verständlicherweise auch der häusliche Unfall und der Sturz bzw. das Angefahrenwerden auf der Straße. Unter den Angestellten überwiegt der PKW-Unfall, unter den Rentnern der häusliche Unfall. Studenten und Schüler erleiden hauptsächlich Verkehrsunfälle. Die relativen Häufigkeiten der einzelnen Unfallarten bei Innendienst- und Außendienst-

beamten unterscheiden sich nicht wesentlich. Beide wurden überwiegend von PKW-Unfällen betroffen.

Der Querbruch verteilt sich, abgesehen von Spitzen beim PKW- und häuslichen Unfall, auf die Unfallarten etwa gleichmäßig. Beim Stern- bzw. Trümmerbruch und der teilweisen Fragmentierung unten tritt der PKW-Unfall stark in den Vordergrund.

Das Verhältnis von geschlossenen zu offenen Brüchen (für die Gesamtheit der Patienten etwa 5:1) ist am stärksten bei den PKW-Unfällen zugunsten der offenen Brüche verschoben (ungefähr 2:1). Dann folgt der Unfall mit Kraftrad (ungefähr 4:1). Bei den übrigen Unfallarten sind so gut wie alle Brüche geschlossene Brüche.

V. Therapie.

1) Allgemeine Ausführungen über die Therapie.

Von den 175 verletzten Patellae wurden 85 konservativ und 90 operativ behandelt.
Von diesen 175 Patellabrüchen waren 140 geschlossene und 35 offene Brüche.
Bei 13 der 35 offenen Brüche wurde, bei konservativer Behandlungsweise, nur eine oberflächliche Wundversorgung durchgeführt.
Das heißt, daß von den 90 operierten Patellae nur 22 eine offene Fraktur erlitten hatten, und daß 68 Patellae mit geschlossenen Brüchen operativ angegangen wurden.

Die Brüche, bei denen mehrere Bruchstücke auftreten, wurden naturgemäß häufiger operativ als konservativ behandelt. (Trümmerbruch, teilweise Fragmentierung oben, teilweise Fragmentierung unten). Bei der Bruchform des Abbruches oder Abrisses eines kleinen Fragmentes unten dagegen überwiegt die konservative Behandlung.

Bei der Bruchform der teilweisen Fragmentierung unten mußte die Patella meist, bei der teilweisen Fragmentierung oben immer, operativ angegangen werden. Etwa die Hälfte der Querbrüche und über die Hälfte der Stern- bzw. Trümmerbrüche wurden operiert. Die Bruchform eines Abbruchs oder Abrisses eines kleinen Fragmentes unten mußte zu einem Viertel operiert werden. Bei dem operierten Längsbruch war, wie zu erwarten, vorher kein Riß des Reservestreckapparates aufgetreten.

Bei den beidseitig Patellaverletzten wurden 3 Patienten links und rechts operiert. Ein Patient wurde links operiert und rechts konservativ behandelt, starb aber an seinen Zweitverletzungen. Ein weiterer Patient wur-

de ebenfalls links operiert und rechts konservativ behandelt. Ein letzter wurde beidseits konservativ behandelt.

Bei 161 Verletzten war die Chirurgische Universitätsklinik Tübingen erstbehandelnde Instanz. 5 Patienten wurden vorher außerhalb konservativ behandelt. Operativ durch Wundversorgung und durch Punktion wurde außerhalb jeweils ein Patient behandelt. Ein Patient, bei dem eine Zweitbehandlung notwendig wurde, war an der hiesigen Klinik schon konservativ behandelt worden.

2) Operationsarten.

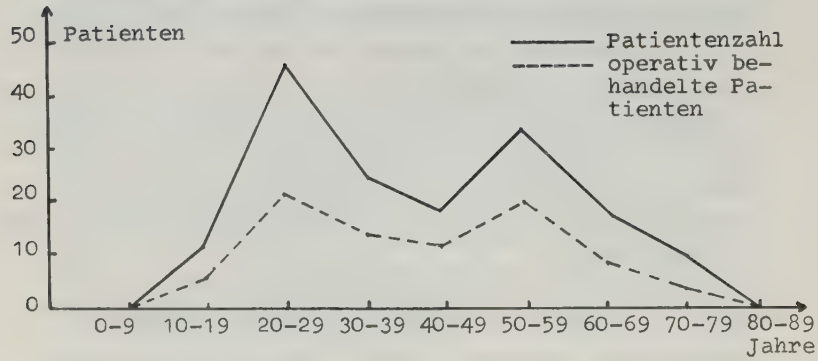
Bei 57 Operationen wurden im Operationsbericht die Hautschnitte angeführt: In 30 Fällen wurde ein nach unten konvexer Bogen unterhalb der Patella (BÖHLER-SCHÖNBAUER) ausgeführt. Bei jeweils 5 Patienten wurde ein lateral konvexer Bogen, parapatellar (KOCHER), ein nach medial konvexer Bogen, parapatellar (LANGENBECK) und ein hufeisenförmiger Schnitt unterhalb der Patella (TEXTOR) geführt. In 4 Fällen wurde ein bogenförmiger Schnitt ohne nähere Angaben über der Patella gemacht. In jeweils 3 Fällen führte man einmal einen nach oben konvexen Schnitt oberhalb der Patella (KAUSCH-ÖHLECKER) und einen Querschnitt über der Patella durch. In einem Fall wurde ein Payrschnitt (medial parapatellar) und in einem Fall ein nach unten konvexer Schrägschnitt über der Patella gemacht.

70 Patellae wurden mit, 20 Patellae wurden ohne Naht des Reservestreckapparates operativ behandelt. Über 1/4 der gesamten Operationen sind Cerclagen der Patella (26,7 %). 18,9 % der Operationen sind Adaptationen der

Fragmente der Patella. 17,8 % der Operationen sind U-Nähte. Die Naht der Bruchstücke wurde in 12,2 % der Fälle vorgenommen. Es folgen die Naht des Ligamentum patellae an die Patella mit 10,0 %, dann die Periostnaht mit 6,7 %. Die Operationen ohne Operationsbericht machen, wie die Totalexstirpationen, 2,2 % aus. 1,1 % macht je ein Fall einer Hemicerclage, eine Naht der Quadricepssehne an die Patella und eine Spanndraht-Osteosynthese aus.
In 2 Fällen wurde eine kombinierte Operation ausgeführt, es wurde die Patella mit einer Cerclage und einer U-Naht versorgt (diese Fälle wurden bereits bei den Cerclagen mitgezählt).

	mit Naht des Reservestreckapparates	ohne	gesamte Op.arten (einschl.beidseits Verletzte	
Cerclage	19	5	24	(26,7 %)
stufenlose Adaptation der Fragmente	12	5	17	(18,9 %)
U-Naht (Payr-Naht durch vertikale Bohrlöcher)	12	4	16	(17,8 %)
Naht der Bruchstücke	9	2	11	(12,2 %)
Naht des ligamentum patellae an Patella	9	-	9	(10,0 %)
Periostnaht	5	1	6	(6,7 %)
Operationen ohne nähere Angaben	1	1	2	(2,2 %)
Totalexstirpationen	1	1	2	(2,2 %)
Hemicerclage (U-Naht nur durch ein Fragment)	1	-	1	(1,1 %)
Naht der Quadricepssehne an patella	-	1	1	(1,1 %)
Spanndraht-Osteosynthese	1		1	(1,1 %)
Zusammen:	70	20	90	(100,0%)

Tab. 6



Kurve Nr. 5

Aus der Kurve Nr. 5 ist ersichtlich, daß der Anteil der auf operativem Wege behandelten Patellaverletzten mit steigendem Lebensalter zunimmt.

Über die Hälfte der Verkehrsunfälle mit PKW mußten operativ angegangen werden. An Operationsarten standen hier die Cerclage und die Adaptationen der Fragmente an erster Stelle. Die Kraft- bzw. Fahrradunfälle brauchten zum größten Teil (3/4) nur konservativ behandelt zu werden. Beim häuslichen Unfall sind es 3/5 der Patienten, bei denen ein operativer Eingriff notwendig wurde (bei allen Verletzten mußte hier der Reservestreckapparat genäht werden). Beim Sturz auf der Straße, beim landwirtschaftlichen und beim Arbeitsunfall mußte in etwa 1/3 der Fälle operativ vorgegangen werden.

3. Exstirpationen.

Eine totale Exstirpation war nur bei 2 Patienten notwendig. Es handelte sich in beiden Fällen um geschlos-

sene, frische Trümmerfrakturen nach PKW-Unfällen, im einen Fall mit geringer Dislokation ohne, im anderen Fall mit starker Dislokation mit Riß des Reservestreckapparates.
Insgesamt wurde in 25 Fallen intra operationem eine Teilexstirpation der Patella durchgeführt (15 mal unten, viermal oben, dreimal an einer Seite, dreimal in der Mitte der Patella).

	Totalexstirpation	Teilexstirpation
PKW-Unfall	1	18
Kraft-, Fahrradunfall	1	4
sonstiger Verkehrsunfall		1
landwirtschaftlicher Unfall		2
	2	25

Tab. 7

Die meisten Exstirpationen wurden nach PKW- und Kraftradunfällen nötig. Dabei handelte es sich häufig um Teilexstirpationen unten.

	Totalexstirpation	Teilexstirpation
Querbruch		4
Trümmer-, Sternbruch	2	9
ein kleines Fragment unten		1
teilweise Fragmentierung unten		8
teilweise Fragmentierung oben		2
Längsbruch		1
	2	25

Tab. 8

Den größten Teil der Exstirpationen machen die Trümmerfrakturen (11) und die teilweisen Fragmentierungen unten (8) aus, was wohl durch die starke Splitterung der Patella bei diesen Bruchformen zu erklären ist.

4. Behandlungsdauer.

Tage	Patienten	Patienten ohne Zweitverletzungen
unter 10	47 (27,8 %)	33 (41,7 %)
10 - 20	51 (30,2 %)	20 (25,3 %)
20 - 30	29 (17,1 %)	11 (13,8 %)
30 - 40	10 (5,9 %)	2 (2,5 %)
40 - 50	12 (7,2 %)	6 (7,9 %)
50 - 100	15 (8,9 %)	5 (6,3 %)
über 100	5 (2,9 %)	2 (2,5 %)
	169 (100 %)	79 (100 %)

Tab. 9

Die Zahlen der Tabelle beziehen sich auf die Dauer der stationären Behandlung (stationäre Nachbehandlung eingeschlossen).

Nach 20 Tagen stationärer Behandlung waren von der Gesamtheit der Patienten 60 % entlassen. Nach 30 Tagen waren rund 80 % und nach 50 Tagen waren etwa 90 % der Patienten entlassen. Die teilweise langdauernde stationäre Behandlung ist auf Zweitverletzungen, Komplikationen, BG-Nachbehandlung und stationäre Wiederaufnahme zur Nachbehandlung in unserer Klinik (19 Patienten) zurückzuführen.

10 der 15 Patienten, deren Behandlungsdauer zwischen

50 und 100 Tagen lag, hatten Zweitverletzungen. Es war in keinem Fall eine Komplikation der Wund- oder Bruchheilung aufgetreten.
3 der 5 Patienten mit einer stationären Behandlungsdauer von über 100 Tagen hatten Zweitverletzungen. In einem Fall davon, der operiert wurde, war vorher außerhalb konservativ behandelt worden; im anderen Fall war zur Nachbehandlung wieder stationär aufgenommen worden. 2 Patienten hatten als Zweitverletzungen nach Motorradunfällen Femurschaftfrakturen, von denen eine Fraktur offen war (dieser Patient war auch beidseitig durch offene Patellafraktur verletzt). Die letzte Patientin hatte als Zweitverletzung eine Vorderarmfraktur eines Armes und wurde wegen Wundinfektion im Patellabereich dreimal stationär aufgenommen. Es hatte sich um eine offene Patellafraktur gehandelt, die mit einer Naht der Quadricepssehne an die Patella behandelt worden war.

Sämtliche Längsbrüche und Brüche, bei denen ein kleines Fragment seitlich entstanden war, konnten innerhalb dieser 20 Tage aus stationärer Behandlung entlassen werden. Nach Querbruch, Trümmer- bzw. Sternbruch und der Bruchform des "Abbruches eines kleinen Fragmentes unten" wurden mehr, bei der "teilweisen Fragmentierung unten" wurden weniger als 60 % nach 20 Tagen entlassen.

VI. Ergebnis der Therapie.

1. Tod.

7 der 169 Patienten starben (= 4,2 %). Davon starben 5 Patienten infolge von Zweitverletzungen, die sie bei einem Verkehrsunfall erlitten hatten. In je einem Fall waren eine Lungenembolie und Herzversagen die Todesursache.

2. Komplikationen.

An nur die Patella betreffenden Komplikationen waren eine Dehiszenz der Fragmente und in 3 Fällen eine Wundinfektion im Patellabereich zu verzeichnen (in 2 Fällen auf Grund einer Fadenfisteleiterung).
Hautnekrosen, tiefe Kniegelenkseiterungen oder Ankylosen traten bei der Wundheilung nicht auf. Eine Amputation war ebenfalls nicht nötig.

3. Bruchheilung.

Bei den 169 Patienten erfolgte die Bruchheilung in 155 Fällen knöchern (8 von diesen 155 Patienten waren zwar an andere Kliniken verlegt worden, es muß jedoch auch in diesen Fällen eine knöcherne Heilung angenommen werden). In rund 1/5 dieser 155 Patienten fand sich eine geringgradige retropatelläre Stufe. Bei den 7 Toten und 2 Totalexstirpationen konnte es keine Heilung geben. Bei 5 der 25 Teilexstirpationen blieb nur noch ein Bruchstück übrig, so daß es ebenfalls keine knöcherne Heilung geben konnte. Rund 1/5 der Querbrüche heilten mit Stufe, bei den Trümmer- bzw. Sternbrüchen und der Bruchform der teilweisen Fragmentierung unten war es ungefähr 1/4. Fast die Hälfte der teilweisen Fragmentierungen am Oberrand der Patella heilte mit knöcherner Stufe. 4 leichte Arthrosen entstanden nach 2 Querbrüchen,

einem Trümmerbruch und einem Längsbruch; zwei schwere Arthrosen nach Trümmerbrüchen.

	Cer-clage	Adapt. der Fragm.	U-Naht	Naht der Frag-mente	Peri-ost-naht	Zusam-men
Knöcherne Heilung mit retropatella-rer Stufe	10	3	4	6	1	24
leichte Arthrose nach Operation retropat.Stufe festgestellt	2		1			3
schwere Arthro-se, nach Opera-tion retropat. Stufe festge-stellt			1			1
						28

Tab. 10

Bei 28 der 90 operativ behandelten Patienten traten Stufen auf, und zwar bei 2/3 aller "Nähte der Fragmente", bei der Hälfte der Cerclagen, bei 1/4 der U-Nähte und bei jeweils 1/6 der Periostnähte und der Adaptationen der Fragmente.

4. Beugung und Streckung (aktive Beweglichkeit).

Über die Erfolge der Therapie hinsichtlich der Beugung und Streckung nach Abschluß der Behandlung ist nur bei etwa der Hälfte der Patienten (81) etwas auszusagen. Da auch diese Patienten nicht alle im gleichen zeitlichen Abstand vom Unfallereignis nachunter-

sucht wurden, sind die Vergleichsmöglichkeiten zusätzlich eingeschränkt.

	Zeitpunkt der Nachuntersuchung in Jahren								
	1/4	1/2	1	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	5
180°-160°				1					
-140°	3	1			1	1			
-120°	1		1	1	1				
-100°	1	1	2				1		
170°-140°	1		1						
-120°	1	1							
-100°	1		1						
180°- 80°		1	3	1	1	1			
- 60°	3	1	4	3	3	1	1		
- 50°	1	4	2			1	1	1	
- 40°	3	1	8						1
170°- 80°		1	2	1					
- 60°		1		1	1				
- 50°		2		1	1		1		
150°- 60°		1							
Zusammen:	15	15	24	9	8	4	4	1	1

(nachuntersuchte Patienten)

Tab. 11

67 % (54 Patienten) der 81 nachuntersuchten Verletzten wurden innerhalb des ersten Jahres und 21 % (17 Patienten) innerhalb des zweiten Jahres nach dem Unfall nachuntersucht.

Es überrascht, daß bei den schon nach einem Vierteljahr

nachuntersuchten Patienten die Beweglichkeit des Kniegelenks insgesamt nicht wesentlich stärker eingeschränkt war als bei den später nachuntersuchten Patienten.

Bei den innerhalb des ersten Jahres nachuntersuchten Patienten läßt sich die nach der Behandlung bestehende Beweglichkeit des Kniegelenkes bei Unterscheidung dreier Beweglichkeitsstufen folgendermaßen angeben:

Stufe I (180° Streckung bis 100° Beugung und mehr): 24 %
Stufe II (180°-150° Streckung bis 80°-40° Beugung) : 58 %
Stufe III (180° Streckung bis 40° Beugung und weniger) : 18 %

Bei den innerhalb des 2. Jahres nachuntersuchten Patienten ergibt sich dagegen folgendes Bild:

Stufe I : 22 %
Stufe II : 72 %

Die restlichen 6 % gehen zu Lasten eines Patienten, dessen Kniegelenk schon vor dem Unfall praktisch versteift war.

5. Gehfähigkeit.

Zur Gehfähigkeit waren nur bei 69 Patienten Angaben im Krankenblatt zu finden:
15 Patienten hatten eine normale, nicht verminderte Gehfähigkeit.
Bei 48 Patienten war die Gehfähigkeit auf unebenem Boden herabgesetzt, davon zeigten 30 Patienten eine durch Muskelschwund bedingte Abnahme des Oberschenkelumfanges von 1 bis 2 cm und 4 Patienten einen Muskelschwund von 2 bis 5 cm. Auf ebenem Boden war bei 6 Patienten eine Herabsetzung der Gehfähigkeit zu finden. Von diesen hat-

te einer einen Oberschenkelmuskelschwund von 1 bis 2 cm, der andere von 2 bis 5 cm.
Die Befunde zur Gehfähigke t wurden allerdings nicht alle im gleichen Zeitpunkt vom Unfall erhoben.

6. Arbeitsfähigkeit.

Tage	Patienten (in Klammern die ohne Zweitverletzungen)	
10 - 50	18	(10)
50 - 100	50	(29)
100 - 150	37	(18)
150 - 200	22	(9)
über 200	17	(3)
	144	(69)

Tab. 12

Bei 144 Patienten lagen Angaben über den Eintritt der Arbeitsfähigkeit vor. (Die Zahl entspricht den Patienten, die noch im Arbeitsprozeß waren). Nach weniger als 100 Tagen waren 68 Patienten (47 %), nach 100 bis 200 Tagen waren 59 Patienten (41 %) wieder arbeitsfähig.

Die bei manchen Patienten lange Zeitspanne bis zum Arbeitsfähigkeitseintritt ist auf Zweitverletzungen zurückzuführen. Im Durchschnitt erlangten unter den Berufsgruppen die Hausfrauen, Angestellten und Selbständigen am frühesten wieder die Arbeitsfähigkeit.

7. Allgemeines.

Kostenträger waren bei 122 Patienten die RVO-Kassen. Bei je einem Patienten waren es die LVA und das Sozialamt. Selbstzahler 3. Klasse waren 32 Patienten, Selbstzahler 2. Klasse 9 und Selbstzahler 1. Klasse 4 Patienten.

Vorübergehende Minderungen der Erwerbsfähigkeit waren in fast allen Fällen auf die Zweitverletzungen zurückzuführen.

VII. Vergleiche mit der Literatur.

1. Alters-, Geschlechts- und Seitenverteilung.

Der Anteil der männlichen Patienten an den in der Chirurgischen Universitätsklinik Tübingen von 1955 - 1965 behandelten Patellaverletzten beträgt 72 %. In der Literatur schwankt diese Zahl zwischen 64 % und 100 %. Ein Durchschnitt aus den Angaben mehrerer Autoren ergibt einen Anteil der männlichen Patienten von 82 %.

BÖHLER-SCHÖNBAUER konnte keine Häufung von Patellaverletzungen in einem bestimmten Lebensjahrzehnt feststellen. In unserem Fall finden sich Gipfel im 3. und 6. Lebensjahrzehnt. SPEED gibt an, daß hauptsächlich das 5. Lebensjahrzehnt betroffen sei; andere Autoren ziehen den Kreis weiter (20-50 Jahre MATTI, 30-50 Jahre HÜBNER, 30-60 Jahre BAUMGARTL).

Wie auch bei anderen Autoren war bei uns die Zahl der rechts- und der linksseitig Verletzten ungefähr gleich. Gleichzeitige Brüche beider Patellae werden von BÖHLER-SCHÖNBAUER in 0,7 %, von STEINKE-HEINECK in 1 % und von JÄRVINEN in 2 % der Fälle angegeben. Wir hatten in 4 % der Fälle Patellabrüche beidseits.

2. Bruchformen.

	1925-1952 SCHÖNBAUER -BÖHLER	BAUMGARTL	1955 - 1965 eigenes Material	1959-1964 Chir.Univ.-Klinik Freiburg
Querbruch	76,3 %	51,5 %	47,5(57,7)%	51,0 %
Trümmerbruch	5,8 %	21,6 %	19,5(32,0)%	28,0 %
Sternbruch	3,4 %	6,2 %	5,2(5,2)%	3,4 %
Längsbruch	12,5 %	7,2 %	1,7(4,0)%	2,3 %
Schußbruch	0,7 %	2,1 %	-	-
Schrägbruch	1,3 %	-	-	-
teilweise Fragmentierungen, atypische Formen, Abbrüche, Fissuren, k.A.	-	11,4 %	26,1(1,1)%	14,8 %
	100,0 %	100,0 %	100,0(100,0)%	99,5 %

Tab. 13

Die in Klammern stehenden Zahlen der 3. Spalte beziehen sich auf die von anderen Autoren verwendeten Einteilungen der Bruchformen: Den Querbrüchen werden hier Abrisse oder Abbrüche eines kleinen Fragmentes unten und oben zugerechnet. Den Trümmerbrüchen werden die Brüche mit teilweiser Fragmentierung unten und oben zugerechnet.
Den Längsbrüchen werden die Brüche eines kleinen Fragmentes seitlich zugesellt.

SPEED berichtet von 46 in der Literatur aufgeführten Fällen von beidseits Verletzten. Davon sind rund 90 % Querbrüche und der Rest Trümmer- und Sternbrüche. In unserem Falle ist das Verhältnis umgekehrt, der größere Teil sind Trümmerbrüche, der kleinere Querbrüche.

Der Anteil der Querfrakturen wird in der Literatur mit

69 % - 90 % angegeben, wobei auch übereinstimmend berichtet wird, daß die meisten Brüche ihren Sitz in der Mitte oder im caudalen Drittel und ein geringerer Teil im kranialen Drittel haben.

Die Trümmerbrüche haben seit SCHÖNBAUER-BÖHLER (1925-1952) - wohl infolge des steigenden Kraftverkehrs - zugenommen und stellen nun die zweithäufigste Bruchform dar.

BAUMGARTL berichtet, daß auch bei den einfachen Querbrüchen durch die große kinetische Energie oft einzelne Bruchstücke zusammengestaucht waren. Weiterhin berichtet er, daß de QUERVAIN über die Entstehungsursachen des Querbruches gegen die Auffassung MATTIS, es handle sich um reine Biegungsbrüche, vorbringt, daß diese Brüche zu 4/5 beim Fall auf die Kniescheibe und nur zu 1/5 (KÄSTNER: 28,7 % der Fälle) durch reinen Muskelzug entstehen. Eine ganz konträre Ansicht bringt dagegen A. SCHÄFER vor, der die Querfraktur für eine Verletzung hält, die meist als Abrißfraktur bei unkoordinierter Anspannung der Streckmuskulatur und nur selten durch direkte Gewalt entsteht.

Der Anteil der Längsfrakturen wird zwischen 1 % und 17 % angegeben, d. h. daß sich unser Resultat an der unteren Grenze bewegt.

Über die Patella partita berichtet HÜBNER nach einer Beobachtung von SCHAER und ZOBLEN, diese sei keine harmlose Nebenerscheinung, sondern schließe eine organische Minderwertigkeit in sich, die sich dahin auswirke, daß derartige Kniegelenke schon auf geringfügige Traumen stark und langdauernd reagieren. Im Gegensatz dazu wird sie von A. SCHÄFER für eine, meist doppelseitige, harmlose Mißbildung gehalten. BAUMGARTL gibt verschiedene Formen an und berichtet über eine Häufigkeit von ungefähr 0,5 ‰ bis 1 % (BLUMENSAAT).

SPEED berichtet aus dem Massachusetts General Hospital,

daß 6 % der Patellafrakturen offene Brüche sind, und daß ihre Zahl durch die Verkehrsunfälle im Ansteigen begriffen sei. BAUMGARTL gibt den Anteil der offenen Patellafrakturen im Schrifttum mit 5,2 % und in seinem eigenen Material mit 6,2 % an. Bei BÖHLER-SCHÖNBAUER beträgt diese Zahl 10,5 %. Für unseren Fall gilt ein Anteil von 16 %.

Es zeigt sich, daß die Stern- und Trümmerfrakturen, besonders bei den offenen Brüchen, zugenommen haben. Bei den geschlossenen Brüchen ist das Verhältnis von Querbruch zu Stern- und Trümmerbruch bei BÖHLER-SCHÖNBAUER ungefähr 10:1, bei uns 2:1. Bei den offenen Frakturen ist dieses Verhältnis bei BÖHLER-SCHÖNBAUER ungefähr 6:1, bei uns 1:1.

Bei unseren beidseits Frakturierten waren 3/4 der verletzten Patellae offene Brüche.

BÖHLER und SCHÖNBAUER berichten, daß 6 % ihrer Fälle veraltete Brüche, Pseudarthrosen, Refrakturen und Sekundärbrüche gewesen seien. Für unser Material gilt dies in 2 % der Fälle (2 Refrakturen, 1 Pseudarthrose). BAUMGARTL, BÖHLER-SCHÖNBAUER und MATTI empfehlen für die offenen Brüche zweizeitiges Vorgehen. ALLGÖWER-MÜLLER-WILLENEGGER und HELLNER-NISSEN-VOSSCHULTE sind für einzeitige Versorgung, falls es ohne Risiko möglich ist. In unseren Fällen konnte bei dem größten Teil der offenen Frakturen einzeitig vorgegangen werden.

3. Unfallhergang.

Die Beobachtung von BAUMGARTL, daß die Patellafrakturen (und Verletzungen des Reservestreckapparates) mit steigendem Verkehr zugenommen haben, wird durch unser Zahlenmaterial ergänzt. Er berichtet, daß in dem Patientengut von BÖHLER-SCHÖNBAUER (1925-1952) nur 21,3 % der Kniescheibenbrüche durch Verkehrsunfälle verursacht gewesen seien. Von seinem Patientengut berichtet er, daß 1959 dem Verkehr 52,6 % der Patellafrakturen zur Last zu legen waren. Für unser Patientengut (1955-1965) gilt, daß etwa 60 % aller Kniescheibenbrüche durch Verkehrsunfälle entstanden sind.

Unsere Patienten mit gleichzeitiger Fraktur beider Patellae wurden sämtlich bei Verkehrsunfällen verletzt.

BÖHLER und SCHÖNBAUER stellten weiterhin fest, daß 46,8 % ihrer Patienten sich im Sturz auf ebenem Boden verletzten. In unserem Falle waren dies 27,8 % der Patienten. Der Sturz aus der Höhe macht bei ihnen 18,7 % aus, bei uns 13,6 %. Sportunfälle hatten sie in 2 % der Fälle, wir in 1,2 %.

BÖHLER-SCHÖNBAUER fiel ferner auf, daß 8,4 % aller Patienten Motorradfahrer waren. Von unseren Patienten verunglückten sogar 15,3 % bei einem Motorradunfall.

4. Therapie.

In unserem Falle wurden jeweils ungefähr die Hälfte der 175 verletzten Patellae konservativ (85) und operativ (90) behandelt. S. WELLER und P. SAMIMI berichten aus der Chirurgischen Universitätsklinik in Freiburg über 86 Pa-

tellafrakturen von 1959-1964: Es wurden nur 26,7 % konservativ und 73,3 % operativ angegangen.

Von den 140 frischen, geschlossenen Brüchen wurden 72 (51,4 %) konservativ und 68 (48,6 %) operativ behandelt. BÖHLER-SCHÖNBAUER berichten, daß von ihren 488 frischen, geschlossenen Brüchen 67,2 % konservativ und 32,8 % operativ angegangen worden waren. Von ihren 57 frischen, offenen Brüchen wurden 68,4 % nur durch Wundversorgung behandelt. In unserem Fall waren dies 37,1 %.
Im Krankengut von BÖHLER-SCHÖNBAUER wurde im Falle der frischen, geschlossenen Brüche in 85 %, im Falle der frischen, offenen Brüche in 14 % die Cerclage bzw. Hemicerclage angewandt. Bei uns betrug diese Zahl für beide Fälle zusammen 28 %. Wie bei BÖHLER-SCHÖNBAUER wurden auch bei uns bei allen Nähten in ungefähr einem Drittel Draht als Nahtmaterial verwendet.

Spongiosaschrauben, wie sie MÜLLER-ALLGÖWER-WILLENEGGER bei intaktem Streckapparat benutzen, wurden bei uns nicht angewandt.

S. WELLER und P. SAMIMI fanden für ihre Fälle, daß von den 73,3 % operierten Patellae in 5,8 % total- und in 23,25 % teilexstirpiert wurde (bei 44,2 % Osteosynthese).

BÖHLER-SCHÖNBAUER nehmen in 2,7 % der Fälle Totalexstirpation und in 3,5 % Teilresektion des distalen Bruchstückes vor. In unserem Material fanden sich 1,2 % Totalexstirpationen und in 14,8 % Teilexstirpationen im Gesamtbereich der Patella (in 7,2 % im unteren Drittel).

Totalexstirpationen sollen, laut REICH-ROSENBERG, nach Trüm-

merbrüchen und Brüchen des oberen Patellapoles vorgenommen werden. Sie fanden, daß dabei die Nachbehandlungszeit um die Hälfte kürzer ist.

BÖHLER-SCHÖNBAUER sprechen sich auch für die Totalexstirpation bei Trümmerbrüchen aus, weil danach eine bessere Beweglichkeit und weder eine Arthrose noch ein Verlust der Sportfähigkeit auftrete und kein Berufswechsel nötig sei. (Dieser Ansicht sind auch LAUBER, RIESS, FEHR, PIERER, ABESSER, GALLI, KÜMMERLE und WELLER.) RIESS meint jedoch auch, daß man bei knieenden Berufen die Indikation zur Totalexstirpation zurückhaltend stellen sollte. Weiterhin sagt er, daß die Patella auf den Bewegungsablauf im allgemeinen keinen Einfluß hat (angeborenes Fehlen der Patella!), er weist aber auf ihre Schutzfunktion und positive Wirkung bei der Kraftübertragung hin.

Auf die Vorteile des Vorhandenseins wenigstens eines Teiles der Patella gegenüber ihrer totalen Entfernung macht FÜRMAIER in seiner Arbeit aufmerksam. Durch die Entfernung der Patella als Umlenkrolle der Kraft verändern sich die Hebelverhältnisse des Quadriceps. Dadurch kommt es zu enormer Steigerung der Druckbelastung im ehemaligen Patellagleitlager. Die demnach zu erwartende vorzeitige Arthrosis deformans wurde von FÜRMAIER und auch von DE PALMA und FLYNN im Tierversuch bestätigt. FORGON und KUKLA beobachteten sie röntgenologisch. Die totale Entfernung der Patella hat vor allem bei Frauen auch oft kosmetische Nachteile. Ferner wurde bei der totalen Patellektomie, im Gegensatz zur partiellen immer wieder über eine bleibende Quadricepsatrophie mit entsprechenden Beschwerden berichtet (BÖHLER, SCHÖNBAUER, RIESS, PIERER).

Viele Autoren (S. WELLER, P. SAMIMI, THOMPSON, BÜRKLE DE LA CAMP, BASU, BRÜCKNER und EHLERT) sehen in der partiellen Patellektomie die beste Behandlung der Fälle, bei denen durch Zertrümmerung der Patella in ein Haupt- und mehrere Nebenfragmente eine Osteosynthese zu Stufenbildungen führen müßte. (WEIL stellte an der II. Chirurgischen Universitätsklinik Wien bei 50 % aller geheilten Patellafrakturen isolierte Arthrosen fest.) Diese Autoren sind auch der Meinung, daß die totale Patellektomie nur dann erfolgen soll, wenn die Zertrümmerung derartig war, daß sich kein Fragment findet, welches die Funktion für alle übernehmen könnte.

WELLER und SAMIMI berichten, daß in 18 Fällen mit partieller Patellektomie das funktionelle Endergebnis in 2/3 der Fälle gut und in 1/3 der Fälle befriedigend war.

5. Ergebnisse der Therapie.

Die Prozentsätze der Todesfälle bei Kniescheibenbrüchen bewegen s ch im Schrifttum zwischen 0,3 % (BÖHLER-SCHÖNBAUER) und 4,7 %. Für unseren Fall gilt, nach Abzug der an Zwe tverletzungen erlegenen Patienten, die Zahl von 1,2 %.

BÖHLER-SCHÖNBAUER geben eine Häufigkeit von 2,7 % für Ankylosen und Amputationen an. In unserem Krankengut kam dergleichen nicht vor. Die Angaben von mehreren Autoren bewegen sich zwischen 0 % und 12,5 %. Weiterhin geben BÖHLER-SCHÖNBAUER in 2,7 % der frischen Fälle Fadenfisteleiterungen an, die, wie auch in unseren Fällen (1,2 %), den Behandlungserfolg nicht beeinträchtigten.

Eine knöcherne Bruchheilung hat bei 91,7 % unserer Pa-

tienten stattgefunden. (Der Rest setzt sich aus Toten (4,2 %), Totalexstirpationen (1,2 %) und Teilexstirpationen mit nur einem noch verbleibenden Bruchstück (2,9 %) zusammen.) Es wurden jedoch röntgenologisch in 19,8 % der Fälle, zum größten Teil nur geringe, retropatelläre Stufen festgestellt. Soweit aus dem Krankenblattmaterial ersichtlich, waren bei den Nachuntersuchten in 2,4 % der Fälle eine leichte Arthrose und in 1,2 % eine schwere Arthrose entstanden. Bei BÖHLER-SCHÖNBAUER traten in der Gruppe der geschlossenen Brüche 20,8 % leichte und 4,1 % schwere Arthrosen auf.

HELFERICH berichtet 1914, daß THIEM bei 283 Fällen, von denen 223 unblutig und 60 mit Knochennaht behandelt worden waren, für erstere nur 32 und letztere 45 knöcherne Heilungen verzeichnete.

VIII. Literaturverzeichnis

1) BAUMGARTL, F.: Das Kniegelenk. Springer-Verlag, Berlin 1. Aufl., 296–316 (1964)

2) BÖHLER, L.: Technik der Knochbruchbehandlung. Verlag f. Mediz. Wissenschaften Maudrich **II/2**, 1586–1617 (1957)

3) BRUNNER: Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. **23**, 23–93 (1886)

4) v. BRUNS, P.: Beiträge zur klin. Chirurgie. Verlag der Laupp'schen Buchhandlung, Tübingen **3**, 270–316 (1888)

5) EHLERT, C.: Monatsschrift für Unfallheilkunde. Springer Verlag, Berlin 66. Jahrg., 232–239 (1963)

6) ENZLER, J.J.: Monatsschrift für Unfallheilkunde. Verlag F.C.W. Vogel, Berlin XLIV. Jahrg., 224–225 (1937)

7) FRIEDRICH, R.: Behandlungsergebnisse der Patellafraktur. Arch. Klin. Chir. **174**, 747–768 (1933)

8) GARRÉ, K., STICH, R., BAUER, K.-H.: Lehrbuch der Chirurgie. Springer Verlag 16./17. Aufl., 819–822 (1958)

9) GHORMLEY, R.K.: Fractures of patella. Surg. Clin. Amer. **17**, 1223–1230 (1937)

10) HELFERICH, H.: Atlas und Grundriß der traumat. Frakturen und Luxationen. Verlag J.F. Lehmann, München 9. Aufl., 339–354 (1914)

11) HELLNER, H., NISSEN, R., VOSSCHULTE, K.: Lehrbuch der Chirurgie. Thieme Verlag, Stuttgart 5. Aufl., 924–926 (1967)

12) HÜBNER, A.: Frakturen und Luxationen. Springer Verlag, Berlin 1. Aufl., 176–181 (1948)

13) MATTI, H.: Knochenbrüche und ihre Behandlung. Springer Verlag, Berlin 2. Aufl., 802–811 (1931)

14) MÜLLER, ALLGÖWER, WILLENEGGER: Technik der operativen Frakturenbehandlung. Springer Verlag, Berlin 1. Aufl., 218–222 (1963)

15) PFEIL-SCHNEIDER: Arch. f. Klin. Chr. **26**, 287–313 (1881)

16) RIESS, J.: Monatsschrift für Unfallheilkunde. 56. Jahrg., 147–152 (1953)

17) SCHÄFER, A.: Frakturen und Luxationen. Wissenschaftl. Verlagsgesellschaft, Stuttgart 1. Aufl., 293–299 (1948)

18) SCHÖNBAUER, H.R.: Arch. Orthop. Unfall-Chirurgie **47**, 266–271 (1955)

19) SCHÖNBAUER, H.R.: Ergebnisse der Chirurgie und Orthopädie. 42, 56–79 (1959)

20) SPEED, K.: Textbook of Fractures and Dislocations. Verlag Lea and Febiger, Philadelphia 1. Aufl., 854–895 (1942)

21) WELLER, S., SAMIMI, P.: Monatsschrift für Unfallheilkunde 70. Jahrg., 167–172 (1967)

Lebenslauf

Am 25.1.1944 wurde ich, Klaus Kasten, als Sohn des Arztes Dr. med. Otto Kasten und seiner Ehefrau Martha geb. Mauser in Goslar geboren.

Nach der Volksschule in Murrhardt besuchte ich das Progymnasium Murrhardt und das Gymnasium Backnang, wo ich im Frühjahr 1963 die Reifeprüfung ablegte.

Vom Sommersemester 1963 an belegte ich das Studienfach Medizin an der medizinischen Fakultät der Georg-August-Universität zu Göttingen. Nach dem Sommersemester 1965 legte ich dort das Physikum ab und studierte anschließend ein Semester an der Ruprecht-Karl-Universität in Heidelberg.

Von Sommersemester 1966 bis Wintersemester 1968/69 war ich an der Eberhard-Karls-Universität zu Tübingen eingeschrieben und bestand am 7. August 1969 das medizinische Staatsexamen.